



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11053680 A**

(43) Date of publication of application: 26 . 02 . 99

(51) Int. Cl.

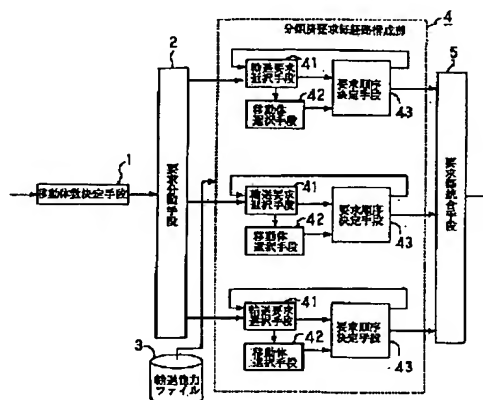
G08G 1/00
G06F 17/60(21) Application number: **09211738**(22) Date of filing: **06 . 08 . 97**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(72) Inventor:
KISE JIYAKUOU
TSUJIMICHI SHINGO
HOSONO HIROSHI
TAGAWA YUICHI
KANBE KENICHI**(54) TRANSPORTATION PLAN GENERATING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a plan for transportation from a different transportation source and an efficient transportation plan when different kind of moving body having different necessary times are present by outputting a total transportation plan by classified requests and classified requests outputted on the basis of transporting capacity information.

SOLUTION: A moving body quantity determining means 1 inputs a transportation request for men, freight or the like estimates the necessary number of moving bodies, and outputs transportation requests by the moving bodies. Then a request classifying means 2 inputs the transportation requests by the moving bodies, classifies the requests according to classification standards, and outputs the classified requests. Further, a transportation capacity file 3 stores transportation capacity information on the moving times or the like of the moving bodies. Then a constitution part 4 for paths by the classified requests inputs the classified requests and the transportation capacity information stored in the transportation capacity file 3 and generates and outputs transportation plans by the classified requests. An integration-by-request means 5 inputs the transportation plans by the classified

requests and integrates them to generate the total transportation plan.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-53680

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁹
G 0 8 G 1/00
G 0 6 F 17/60

識別記号

F I
G 0 8 G 1/00 D
G 0 6 F 15/21 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-211738

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月6日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 木瀬 若桜

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 辻道 信吾

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 細野 弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

最終頁に続く

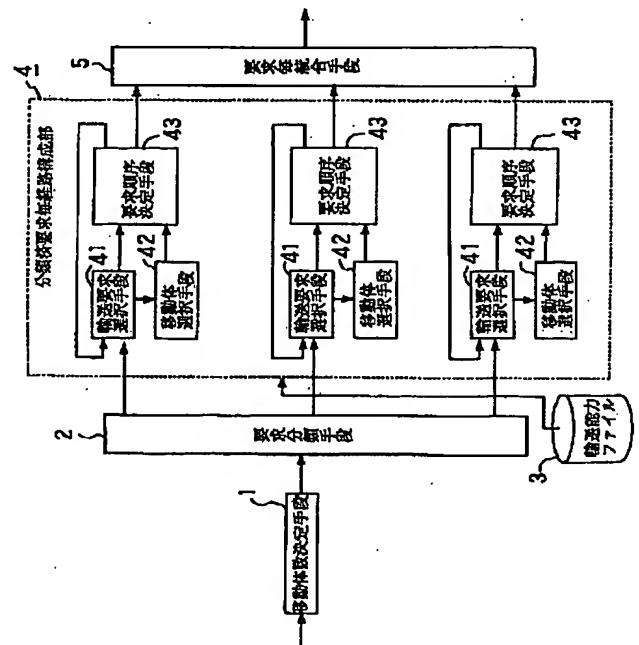
(54) 【発明の名称】 輸送計画作成装置

(57) 【要約】

【課題】 需要要求に応じた航空機の臨時便に対して適用しようとした場合、各輸送要求の輸送元が異なったときの輸送計画を作成できない、また、所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持つときに効率的な輸送計画を作成できないという課題があった。

【解決手段】 人員・貨物等輸送要求を入力し移動体毎輸送要求を出力する移動体数決定手段1と、移動体毎輸送要求を入力し分類済要求を出力する要求分類手段2と、輸送能力情報を格納する輸送能力ファイル3と、輸送能力情報と分類済要求を入力し分類済要求毎の輸送計画を出力する分類済要求毎経路構成部4と、分類済要求毎の輸送計画を入力し全体輸送計画を出力する要求毎統合手段5とを備えた。

【効果】 輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、並びに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力した輸送要求に基づき移動体毎輸送要求を出力する移動体数決定手段と、
前記移動体毎輸送要求に基づき分類済要求を出力する要求分類手段と、
輸送能力情報を格納する輸送能力ファイルと、
前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する分類済要求毎経路構成部と、
前記分類済要求毎輸送計画に基づき全体輸送計画を出力する要求毎統合手段とを備えたことを特徴とする輸送計画作成装置。

【請求項 2】 前記分類済要求毎経路構成部は、
前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 3】 前記要求分類手段は、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、

前記分類済要求毎経路構成部は、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力することを特徴とする請求項 2 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 4】 前記分類済要求毎経路構成部は、
前記分類済要求に基づき拠点一分類済要求割当を作成して出力する拠点对要求割当部と、
前記拠点一分類済要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき拠点毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、
前記拠点毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する拠点毎計画統合手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 5】 前記要求分類手段は、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、
前記分類済要求毎経路構成部は、前記拠点对要求割当部、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記拠点毎計画統合手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を拠点毎に有して前記拠点毎輸送計画を出力することを特徴とする請求項 4 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 6】 前記分類済要求毎経路構成部は、

前記分類済要求に基づき機種毎要求割当を作成して出力する機種分割手段と、
前記機種毎要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、
前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき機種毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、
前記機種毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する機種合併手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 7】 前記要求分類手段は、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、

前記分類済要求毎経路構成部は、前記機種分割手段、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記機種合併手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を機種毎に有して前記機種毎輸送計画を出力することを特徴とする請求項 6 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 8】 さらに、前記要求毎統合手段から出力された全体輸送計画を格納するとともに、前記分類済要求毎経路構成部へ前記格納した全体輸送計画を出力する計画案ファイルを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 9】 前記分類済要求毎経路構成部は、前記計画案ファイルに格納されている輸送計画を修正することにより新たな輸送計画を作成することを特徴とする請求項 8 記載の輸送計画作成装置。

【請求項 10】 前記分類済要求毎経路構成部は、
前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求及び選択移動体を出力する最小機数移動体・要求割当手段と、
前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の輸送計画作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車やトラックや航空機等の移動体を利用し、人や貨物等の輸送を行うための輸送計画作成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の輸送計画作成装置について図 1 7 から図 2 2 までを参照しながら説明する。図 1 7 は、例えば、山口裕人著「配送スケジューリングシステムの開発」、オペレーションズ・リサーチ、V o 1 . 3 9 , N o . 3 (1 9 9 4 年 3 月号) 第 1 2 5 頁～第 1 3 0 頁に示された従来の輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【0003】図17において、従来の輸送計画作成装置は、輸送先分類手段101と、輸送能力ファイル102と、ゾーン内経路作成手段103と、ゾーン間経路変更手段104と、経路改良手段105と、移動体対経路割当手段106とから構成されている。

【0004】輸送先分類手段101は、「輸送要求」を入力し、各輸送先により分類し、「分類輸送先」を出力する。また、輸送能力ファイル102は、「移動体の移動時間」等の「輸送能力情報」を格納する。次に、ゾーン内経路作成手段103は、前記分類輸送先を入力し、輸送元から分類輸送先まで輸送を行うための経路を作成し、「ゾーン内輸送先対輸送元経路」を出力する。次に、ゾーン間経路変更手段104は、前記ゾーン内輸送先対輸送元経路を複数入力し、ゾーン間の変更を行い「修正経路」を出力する。次に、経路改良手段105は、前記修正経路を入力し、経路の改良を行い、「改良経路」を出力する。次に、移動体対経路割当手段106は、前記改良経路を入力し、これをどの移動体で輸送したらよいかを決定し、「輸送計画」を出力する。

【0005】つぎに、前述した従来の輸送計画作成装置の動作について図18から図22までを参照しながら説明する。

【0006】輸送先分類手段101は、輸送要求を入力し、これらを地理的状況を考慮しながら分類する。ここで、輸送要求とは、一意な番号である「要求番号」と、どこに輸送すべきかという「輸送先」と、その量を示す「輸送量」とから構成されるものである。

【0007】輸送要求の例を図18に示す。例えば、輸送要求「1」では、「B」地点まで「30」の量を運ぶということを表している。

【0008】ここで、輸送先が図19のような位置関係にあったとする。この時、輸送先「B」と「D」が近く、輸送先「C」と「E」が近くに位置している。

【0009】そのため、輸送要求を図20のように分類輸送先に分類し、出力する。

【0010】次に、ゾーン内経路作成手段103は、前記分類輸送先と輸送能力ファイル102に格納されている輸送能力情報を入力し、該輸送能力情報の制約内でゾーン内輸送先対輸送元経路を作成する。ここで、輸送能力情報とは、「移動体の積載量」、「移動のために必要な時間」等が含まれる。

【0011】例えば、BとDが含まれるゾーンにおいて、図21のような移動時間と、積載量が「50」である移動体があったとする。この時、移動体の積載量の範囲内で輸送可能なゾーン内輸送先対輸送元経路として、例えば、「A→B→D→A」を出力する。

【0012】次に、ゾーン間経路変更手段104は、前記のようにして作成されたゾーン内輸送先対輸送元経路を入力し、ゾーン間にまたがる経路の追加を行う。例えば、前記「A→B→D→A」の積載量は「37」であ

り、輸送要求Cを加えても移動体の積載量の制約を満たした輸送ができる。これらの追加を行った経路を修正経路とする。例えば、図21の場合、「A→B→D→C→A」を修正経路とする。需要をすべてみたした場合、すべての経路を経路改良手段105に対して出力する。そうでない場合、残りのゾーンと要求を満たしていない点を前記ゾーン内経路作成手段103に対して出力する。

【0013】次に、経路改良手段105は、前記修正経路を入力し、経路の改良を行う。改良の例としては、輸送に要する総時間の減少がある。例えば、「A→B→D→C→A」と「A→E→A」という2個の修正経路が入力されたとする。この時、輸送時間は「15.6+8.2=23.8」である。これを「A→B→D→A」と「A→C→E→A」の2経路に変更する。これによって、輸送時間が「9.6+9.2=18.8」となり、「5.0」だけ減少する。従って、後者を改良経路として出力する。

【0014】次に、移動体対経路割当手段106は、前記改良経路を利用し、移動体の時刻の制約を考慮しながら、移動体に各経路の割当てを行い、輸送計画表を出力する。前記の「A→B→D→C→A」と「A→E→A」の場合、例えば、Aの出発時刻を8:00とすると、図22のような輸送計画を作成できる。この輸送計画は、利用する移動体の番号と、途中の経路ならびにその時刻から表される。例えば、計画番号1の場合、Aを8時に出発し、途中B、D、Cを経由し、Aに11時1分に戻ってくる。なお、図21の「1」単位は、この場合10分として図22を作成している。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の輸送計画作成装置では、以上のように構成されているため、例えば、需要要求に応じた航空機の臨時便に対して適用しようとした場合、各輸送要求の輸送元が異なった場合の輸送計画を作成できないという問題点があった。

【0016】また、所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持つ場合、効率的な輸送計画を作成できないという問題点があった。

【0017】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、ならびに異なる所要時間を持つ複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができる輸送計画作成装置を得ることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明に係る輸送計画作成装置は、入力した輸送要求に基づき移動体毎輸送要求を出力する移動体数決定手段と、前記移動体毎輸送要求に基づき分類済要求を出力する要求分類手段と、輸送能力情報を格納する輸送能力ファイルと、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する分類済要求毎経路構成部と、前記分類済要求

毎輸送計画に基づき全体輸送計画を出力する要求毎統合手段とを備えたものである。

【0019】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有するものである。

【0020】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するものである。

【0021】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求に基づき拠点一分類済要求割当を作成して出力する拠点对要求割当部と、前記拠点一分類済要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき拠点毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、前記拠点毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する拠点毎計画統合手段とを有するものである。

【0022】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記拠点对要求割当部、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記拠点毎計画統合手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を拠点毎に有して前記拠点毎輸送計画を出力するものである。

【0023】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求に基づき機種毎要求割当を作成して出力する機種分割手段と、前記機種毎要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき機種毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、前記機種毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する機種合併手段とを有するものである。

【0024】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日

に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記機種分割手段、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記機種合併手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を機種毎に有して前記機種毎輸送計画を出力するものである。

【0025】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、さらに、前記要求毎統合手段から出力された全体輸送計画を格納するとともに、前記分類済要求毎経路構成部へ前記格納した全体輸送計画を出力する計画案ファイルを備えたものである。

【0026】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求毎経路構成部が、前記計画案ファイルに格納されている輸送計画を修正することにより新たな輸送計画を作成するものである。

【0027】さらに、この発明に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求及び選択移動体を出力する最小機数移動体・要求割当手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有するものである。

【0028】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1. この発明の実施の形態 1 について図 1 から図 6 までを参照しながら説明する。図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0029】図 1 において、この実施の形態 1 に係る輸送計画作成装置は、移動体数決定手段 1 と、要求分類手段 2 と、輸送能力ファイル 3 と、分類済要求毎経路構成部 4 と、要求毎統合手段 5 とから構成されている。

【0030】また、同図において、上記分類済要求毎経路構成部 4 は、輸送要求選択手段 4 1 と、移動体選択手段 4 2 と、要求順序決定手段 4 3 とを複数組並べたものである。

【0031】移動体数決定手段 1 は、人員・貨物等の輸送要求を入力し、必要な移動体数を見積り、移動体毎輸送要求を出力する。次に、要求分類手段 2 は、前記移動体毎輸送要求を入力し、分類基準により移動体毎輸送要求を分類し、分類済要求を出力する。また、輸送能力ファイル 3 は、移動体の移動時間等の輸送能力情報を格納する。次に、分類済要求毎経路構成部 4 は、該分類済要求と、輸送能力ファイル 3 に格納されている輸送能力情報を入力して各分類済要求毎の輸送計画を作成し出力する。そして、要求毎統合手段 5 は、該分類済要求毎の輸送計画を入力し、それらを統合し、全体輸送計画を作成

する。

【0032】分類済要求毎経路構成部4において、輸送要求選択手段41は、分類済要求と輸送能力情報を入力して、必要な輸送要求を選択し選択輸送要求を出力する。次に、移動体選択手段42は、前記選択輸送要求と輸送能力情報を入力して、輸送を担当する選択移動体を決定し出力する。そして、要求順序決定手段43は、前記選択移動体と前記選択輸送要求を入力し、輸送要求を実行する要求順序と経路を決定し、分類済要求毎の輸送計画を出力する。

【0033】次に、この実施の形態1の動作について図2から図6までを参照しながら説明する。

【0034】まず、移動体数決定手段1は、人員・貨物等の輸送要求を入力し、前記人員・貨物等の輸送要求から必要な移動体数、移動体の種類を見積り、移動体毎輸送要求を生成する。ここで、人員・貨物等の輸送要求とは、輸送を行う期日・区間・人員・貨物から構成されるものであり、移動体毎輸送要求とは、要求番号・期日・区間・機種から構成されるものである。

【0035】図2に、人員・貨物等の輸送要求の例を示す。図2の1行目の場合、3/4（3月4日）に、BからCまでの区間を、40人の人員と、10単位の貨物を運ぶという要求が出されていることを意味する。

【0036】この時、20人の人員、かつ、5単位の貨物を輸送可能である移動体の種類K1（例えば、航空機）を利用するとした場合、2機必要であるため、例えば、図3のように要求番号「00101」、「00102」のような移動体毎輸送要求を出力する。ここでは、図2の1行目について説明したが、他の行の場合についても同様である。

【0037】次に、要求分類手段2は、前記移動体毎輸送要求を入力し、各移動体毎輸送要求を分類基準により分類し、分類済要求を分類済要求毎経路構成部4に対して出力する。分類基準としては、日付、時刻等がある。例えば、前記図3のように移動体毎輸送要求が与えられていたとする。

【0038】これらを日付毎に分類すると、図4のように分類される。図4の場合、3/4の移動体毎輸送要求は要求番号「00101」、「00102」であるため、3/4輸送要求としてこれらの2行に分類し出力する。同様に、3/5輸送要求と、3/10輸送要求も分類済要求として出力する。

【0039】輸送能力ファイル3は、輸送要求に応えるため資源の持つ輸送能力情報を格納する。ここで資源とは、航空機のような移動体を指す。また、輸送能力情報とは、例えば各移動体がどの基地に所属しているか、可動であるか、輸送可能時間はどれほどであるかという情報のことである。

【0040】図5は、輸送能力情報を示すものである。例えば、この1行目の例の場合、移動体が所属している

拠点を表す拠点番号が「1」、移動体の機種が「K1」、移動体に一意につけられている機種番号が「K1-1」、移動体が現在動くことができるかということを表す可動・非可動が「可動」、移動体が移動できる時間を示す移動可能時間が「100」であることを表す。

【0041】次に、分類済要求毎経路構成部4は、前記分類済要求を入力して、該分類済要求に対して分類済要求毎の輸送計画を作成して、要求毎統合手段5に対して出力する。

10 【0042】ここで、分類済要求毎経路構成部4の詳細な動作を次に説明する。

【0043】まず、輸送要求選択手段41は、前記分類済要求と輸送能力情報を入力して、どの要求を選択したらよいかを決定し、選択輸送要求を出力する。例えば、3/4分類済要求「00101」、「00102」の中で、「00101」の要求番号の値が低い。従って、要求番号の値が低いという基準で選択する場合には、要求番号「00101」を選択するということになる。ここでは要求番号の値が低いということで例を示したが、要求を実行するために必要な時間、あるいは機種等の基準で選択してもかまわない。

【0044】次に、移動体選択手段42は、前記選択輸送要求と輸送能力情報を入力して、輸送を行うためにどの移動体を割当てたらよいか特定の移動体を選択する。この時、輸送能力情報が図5のように与えられていたとすると、要求番号「00101」の要求に対して利用可能な移動体は、機種番号「K1-1」、「K1-2」、「K1-3」である。この時、移動可能時間がもっとも長い機種番号を選択するという基準の場合、もっとも移動可能時間が長いものは「K1-1」であるので、「K1-1」を選択移動体として出力する。これも前記輸送要求選択手段41と同様に、各機種が要求を実行するために必要な移動時間等で特定の移動体を選択してもかまわない。

【0045】そして、要求順序決定手段43は、前記選択輸送要求と前記選択移動体と輸送能力情報を入力し、移動体の輸送能力と効率を勘案した上で、どの順序で輸送要求を実行したらよいかを決定する。

【0046】例えば、図5における機種番号「K1-2」を利用して、図4における3/4輸送要求である要求番号「00101」と「00102」の輸送要求を実行する場合を考える。この時、「00101」→「00102」の順に実行しても、逆の「00102」→「00101」と実行しても輸送すべき経路が同じであるため、時間が同じである。しかし、輸送すべき区間がB→DとD→Cであった場合、B→D→Cと経由し輸送を行う場合と、D→C→B→Dと経由し輸送を行う場合とでは経路が異なり、結果として時間も異なってくる。このような場合、見つかった中でもっとも時間の短い輸送経路を採用する。これらの採用結果を分類済要求毎の輸送

計画として出力する。

【0047】分類済要求毎の輸送計画は、計画番号、日付、機種、機種番号、出発地、区間、到着地等から構成される。分類済要求毎の輸送計画の例を図6に示す。これは、計画番号が「1」で、「拠点1」を8時に出発し、途中B、Cを経由し、「拠点1」に12時20分に戻るということを意味する。また、輸送要求は最初は何れも行わず回送し、次に、「00101」の輸送要求の輸送を実施し、最後は回送するということを意味する。

【0048】そして、要求毎統合手段5は、前記分類済要求毎の輸送計画を複数個入力して、統合し、全体輸送計画を生成し出力する。

【0049】以上のように、この実施の形態1によれば、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、ならびに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができる。

【0050】すなわち、この実施の形態1に係る輸送計画作成装置は、人員・貨物等輸送要求を入力し、移動体毎輸送要求を出力する移動体数決定手段1と、前記移動体毎輸送要求を入力し、分類済要求を出力する要求分類手段2と、輸送能力情報を格納する輸送能力ファイル3と、該輸送能力情報と前記分類済要求を入力し、分類済要求毎の輸送計画を出力する分類済要求毎経路構成部4と、該分類済要求毎の輸送計画を入力し、全体輸送計画を出力する要求毎統合手段5とを備えるとともに、前記分類済要求毎経路構成部4は、前記移動体毎輸送要求と前記輸送能力情報を入力して、選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段41と、該選択輸送要求と前記輸送能力情報を入力して、選択移動体を出力する移動体選択手段42と、該選択移動体と前記選択輸送要求を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段43とを有するように構成したので、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、ならびに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができる。

【0051】実施の形態2. この発明の実施の形態2について図7から図10までを参照しながら説明する。図7は、この発明の実施の形態2に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【0052】図7において、44は前記分類済要求を入力して、拠点一分類済要求割当を作成する拠点对要求割当部であり、45は拠点毎輸送計画を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する拠点毎計画統合手段である。さらに、前記輸送要求選択手段41と、移動体選択手段42と、要求順序決定手段43とを拠点毎に用意し、拠点毎輸送計画を出力するようにし、これらにより分類済要求毎経路構成部4Aを構成したものである。なお、他の構成は上記実施の形態1と同様である。

【0053】次に、この実施の形態2の動作について説明する。分類済要求毎経路構成部4Aにおいて、拠点对

要求割当部44は、前記分類済要求を入力して、それらをどの拠点が担当するかを決定し、その結果を拠点一分類済要求割当として出力する。割当ての基準としては、各拠点から各分類済要求を実行するために要する時間等を利用する。

【0054】例えば、拠点が3つ存在し、各拠点で「00101」、「00102」の輸送要求を行うためにかかる時間が図8のように与えられていたとする。これは、例えば、要求番号「00101」を実行するために要する時間が「拠点1」では「11」、「拠点2」では「5」、「拠点3」では「6」ということを意味する。この中でもっとも時間が短いのは「拠点2」であるので、要求番号「00101」に対しては「拠点2」で輸送要求を担当するということを決定する。

【0055】拠点对要求割当部44は、これらを繰り返して、どの拠点がどの輸送要求を担当するかを示した拠点一分類済要求割当行列を算出する。この拠点一分類済要求割当行列の例を図9に示す。これは、行が要求を、列が拠点を表しており、「1」が要求を担当する、「0」が要求を担当しないということを意味している。

【0056】これから、各拠点がどの要求を担当するかという拠点一分類済割当を作成する。これは、図9において、各拠点列に対応する値が「1」になっている分類済要求を列挙することによって求められる。図9に対応する、拠点一分類済割当の例を図10に示す。

【0057】前記輸送要求選択手段41では、前記分類済要求の代わりに、拠点一分類済要求割当を入力する。また、要求順序決定手段43においては、分類済要求毎輸送計画の代わりに、拠点毎輸送計画を作成する。それらの動作は上記実施の形態1のものとまったく同じであるため、説明を省略する。そして、拠点毎計画統合手段45は、前記拠点毎輸送計画を入力して、統合し、分類済要求毎輸送計画を作成する。

【0058】以上のように、この実施の形態2によれば、あらかじめ拠点に対して要求の割当てを行うため、拠点の地理的特性を生かし、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができる。

【0059】すなわち、この実施の形態2に係る輸送計画作成装置は、輸送要求選択手段41の前に、分類済要求を入力して、拠点一分類済要求割当を作成して出力する拠点对要求割当部44と、要求順序決定手段43の後に、拠点毎輸送計画を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する拠点毎計画統合手段45を設け、これらにより分類済要求毎経路構成部4Aを構成したので、拠点の地理的特性を生かし、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができる。

【0060】実施の形態3. この発明の実施の形態3について図11から図13までを参照しながら説明する。

図11は、この発明の実施の形態3に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【0061】図11において、46は前記分類済要求を入力して、機種毎要求割当を出力する機種分割手段、47は機種毎輸送計画を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する機種合併手段である。さらに、前記輸送要求選択手段41と、移動体選択手段42と、要求順序決定手段43とを機種毎に用意し、機種毎輸送計画を出力するようにし、これらにより分類済要求毎経路構成部4Bを構成したものである。なお、他の構成は上記実施の形態1と同様である。

【0062】次に、この実施の形態3の動作について説明する。分類済要求毎経路構成部4Bにおいて、機種分割手段46は、前記分類済要求を入力して、該分類済要求の機種により分割し、機種毎要求割当を算出する。

【0063】例えば、図12のように、分類済要求「01101」、「01102」、「01201」、「01301」が与えられたとする。この時、「01101」、「01102」、「01201」は機種K1を利用し、「01301」は機種K2を利用することになっ

ているため、分類済要求を、図13のように、機種K1の要求と、機種K2の要求に分割する。この結果を機種毎要求割当として出力する。

【0064】前記輸送要求選択手段41では、前記分類済要求の代わりに、前記機種毎要求割当を入力する。また、要求順序決定手段43においては、分類済要求毎輸送計画の代わりに、機種毎輸送計画を作成する。それらの動作は上記実施の形態1のものと同様であるため、説明を省略する。そして、機種合併手段47は、前記機種毎輸送計画を入力して、合併し、分類済要求毎輸送計画を作成する。

【0065】以上のように、この実施の形態3によれば、あらかじめ機種に対して要求を割当てを行うため、機種の輸送能力の考慮を行った上で、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができる。

【0066】すなわち、この実施の形態3に係る輸送計画作成装置は、輸送要求選択手段41の前に、分類済要求を入力して、機種毎要求割当を作成して出力する機種分割手段46と、要求順序決定手段43の後に、機種毎輸送計画を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する機種合併手段47を備え、これらにより分類済要求毎経路構成部4Bを構成したので、機種の輸送能力の考慮を行った上で、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができる。

【0067】実施の形態4. この発明の実施の形態4について図14及び図15を参照しながら説明する。図14は、この発明の実施の形態4に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【0068】図14において、6は輸送計画を格納する

計画案ファイルであり、該輸送計画を分類済要求毎経路構成部4に出力させるように構成したものである。その他の構成は上記実施の形態1と同様である。

【0069】次に、この実施の形態4の動作について説明する。計画案ファイル6は、上記実施の形態1、2又は3のいずれかによってできた輸送計画をあらかじめ格納しておく。この時、輸送能力ファイル3の内容に変化が起り、輸送計画を作成しなおさなければならないときに、この計画案ファイル6に格納されている輸送計画を修正することによって、新たな輸送計画を作成しようというものである。

【0070】例えば、図5のような輸送能力をもっており、図6のような輸送計画が前記計画案ファイル6に格納されているとする。この時、輸送要求の機種番号「K1-2」が利用不可能になったと場合、図6の輸送計画をそのまま利用し、移動体選択手段7によって機種番号「K1-3」を選択し、輸送計画を修正し、新たな輸送計画を作成する。修正された輸送計画の例を図15に示す。

【0071】以上のように、この実施の形態4によれば、あらかじめ作成されている輸送計画を修正することによって、新たな輸送計画を作成するため、すでに実行中の輸送計画を考慮した輸送計画を作成することができる。また、最初から輸送計画をつくり直すよりも短時間で、輸送計画を作成することができる。

【0072】すなわち、この実施の形態4に係る輸送計画作成装置は、要求毎統合手段5の後に、全体輸送計画を格納し、分類済要求毎経路構成部4に対して出力する計画案ファイル6を備えるように構成したので、あらかじめ作成されている輸送計画を修正することによって、新たな輸送計画を作成し、すでに実行中の輸送計画を考慮した輸送計画を作成することができる。また、最初から輸送計画をつくり直すよりも短時間で、輸送計画を作成することができる。

【0073】実施の形態5. この発明の実施の形態5について図16を参照しながら説明する。図16は、この発明の実施の形態5に係る輸送計画作成装置の分類済要求毎経路構成部の構成を示すブロック図である。

【0074】図16において、48は最小機数移動体・要求割当手段であり、これを輸送要求選択手段41と、移動体選択手段42の代わりに設け、分類済要求毎経路構成部4Cを構成したものである。他の構成は上記実施の形態1と同様である。

【0075】次に、この実施の形態5の動作について説明する。分類済要求毎経路構成部4Cにおいて、最小機数移動体・要求割当手段48は、分類済要求と、輸送能力情報を入力とし、以下の数式(1)に基づき、まず、移動体対分類済要求を決定する。ただし、Mは移動体の数、Nは分類済要求の数、 X_{ij} は移動体対分類済要求であり、最初の Σ は $i=1 \sim M$ 、 $\{\}$ 内の Σ は $j=1 \sim$

Nである。

* * 【0076】

$$\min \Sigma [\min \{1, \Sigma X_{ij}\}]$$

... (1)

【0077】上記の数式(1)は、整数計画法の分枝限定法等を利用して最小機数で輸送可能である移動体対分類済要求を同時に決定することを意味している。これにより、移動体対分類済要求を決定した後、要求順序決定手段43は、各移動体の分類済要求の順序の決定を行い、その結果を要求毎統合手段5に対して出力する。

【0078】以上のように、この実施の形態5によれば、輸送に必要な機数を最小にする輸送計画を作成することができる。

【0079】すなわち、この実施の形態5に係る輸送計画作成装置は、前記分類済要求と、前記輸送能力情報を入力とし、選択移動体と選択輸送要求を出力する最小機数移動体・要求割当手段48と、該選択移動体と該選択輸送要求を入力し、分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段43を備え、これらにより分類済要求毎経路構成部4Cを構成したため、輸送に必要な機数を最小にする輸送計画を作成することができる。

【0080】

【発明の効果】この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、入力した輸送要求に基づき移動体毎輸送要求を出力する移動体数決定手段と、前記移動体毎輸送要求に基づき分類済要求を出力する要求分類手段と、輸送能力情報を格納する輸送能力ファイルと、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する分類済要求毎経路構成部と、前記分類済要求毎輸送計画に基づき全体輸送計画を出力する要求毎統合手段とを備えたので、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、ならびに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0081】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有するので、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計画、ならびに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0082】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するので、輸送元が異なる輸送に対しての輸送計

画、ならびに所要時間等の輸送能力が異なる複数種の移動体を持っていたときに効率よい輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0083】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求に基づき拠点一分類済要求割当を作成して出力する拠点对要求割当部と、前記拠点一分類済要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき拠点毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、前記拠点毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する拠点毎計画統合手段とを有するので、拠点の地理的特性を生かし、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0084】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記拠点对要求割当部、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記拠点毎計画統合手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を拠点毎に有して前記拠点毎輸送計画を出力するので、拠点の地理的特性を生かし、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0085】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求に基づき機種毎要求割当を作成して出力する機種分割手段と、前記機種毎要求割当及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求を出力する輸送要求選択手段と、前記選択輸送要求及び前記輸送能力情報に基づき選択移動体を出力する移動体選択手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき機種毎輸送計画を出力する要求順序決定手段と、前記機種毎輸送計画に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する機種合併手段とを有するので、機種の輸送能力の考慮を行った上で、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0086】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記要求分類手段が、前記移動体毎輸送要求の期日に基づき前記期日毎の複数の分類済要求を出力し、前記分類済要求毎経路構成部が、前記

機種分割手段、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、前記要求順序決定手段、及び前記機種合併手段を複数組有して前記分類済要求毎輸送計画を出力するとともに、前記輸送要求選択手段、前記移動体選択手段、及び前記要求順序決定手段を機種毎に有して前記機種毎輸送計画を出力するので、機種の輸送能力の考慮を行った上で、輸送元が異なる複数種の移動体を持っていたときの効率的な輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0087】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、さらに、前記要求毎統合手段から出力された全体輸送計画を格納するとともに、前記分類済要求毎経路構成部へ前記格納した全体輸送計画を出力する計画案ファイルを備えたので、あらかじめ作成されている輸送計画を修正することによって、新たな輸送計画を作成でき、すでに実行中の輸送計画を考慮した輸送計画を作成することができ、また、最初から輸送計画をつくり直すよりも短時間で、輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0088】また、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記分類済要求毎経路構成部が、前記計画案ファイルに格納されている輸送計画を修正することにより新たな輸送計画を作成するので、すでに実行中の輸送計画を考慮した輸送計画を作成することができ、また、最初から輸送計画をつくり直すよりも短時間で、輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【0089】さらに、この発明に係る輸送計画作成装置は、以上説明したとおり、前記分類済要求毎経路構成部が、前記分類済要求及び前記輸送能力情報に基づき選択輸送要求及び選択移動体を出力する最小機数移動体・要求割当手段と、前記選択輸送要求及び前記選択移動体に基づき分類済要求毎輸送計画を出力する要求順序決定手段とを有するので、輸送に必要な機数を最小にする輸送計画を作成することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係る人員・貨物等輸送要求の例を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係る移動体毎輸送要求の例を示す図である。

* 【図4】 この発明の実施の形態1に係る分類済要求の例を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態1に係る輸送能力の例を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態1に係る分類済要求毎輸送計画の例を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態2に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態2に係る輸送要求を行うためにかかる時間の例を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2に係る拠点一分類済要求割当行列の例を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態2に係る拠点一分類済要求割当の例を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態3に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【図12】 この発明の実施の形態3に係る分類済要求の例を示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態3に係る機種毎要求割当の例を示す図である。

【図14】 この発明の実施の形態4に係る輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【図15】 この発明の実施の形態4に係る修正された輸送計画の例を示す図である。

【図16】 この発明の実施の形態5に係る輸送計画作成装置の分類済要求毎経路構成部の構成を示すブロック図である。

【図17】 従来の輸送計画作成装置の構成を示すブロック図である。

【図18】 従来の輸送要求の例を示す図である。

【図19】 輸送先の位置関係の例を示す図である。

【図20】 分類輸送先の例を示す図である。

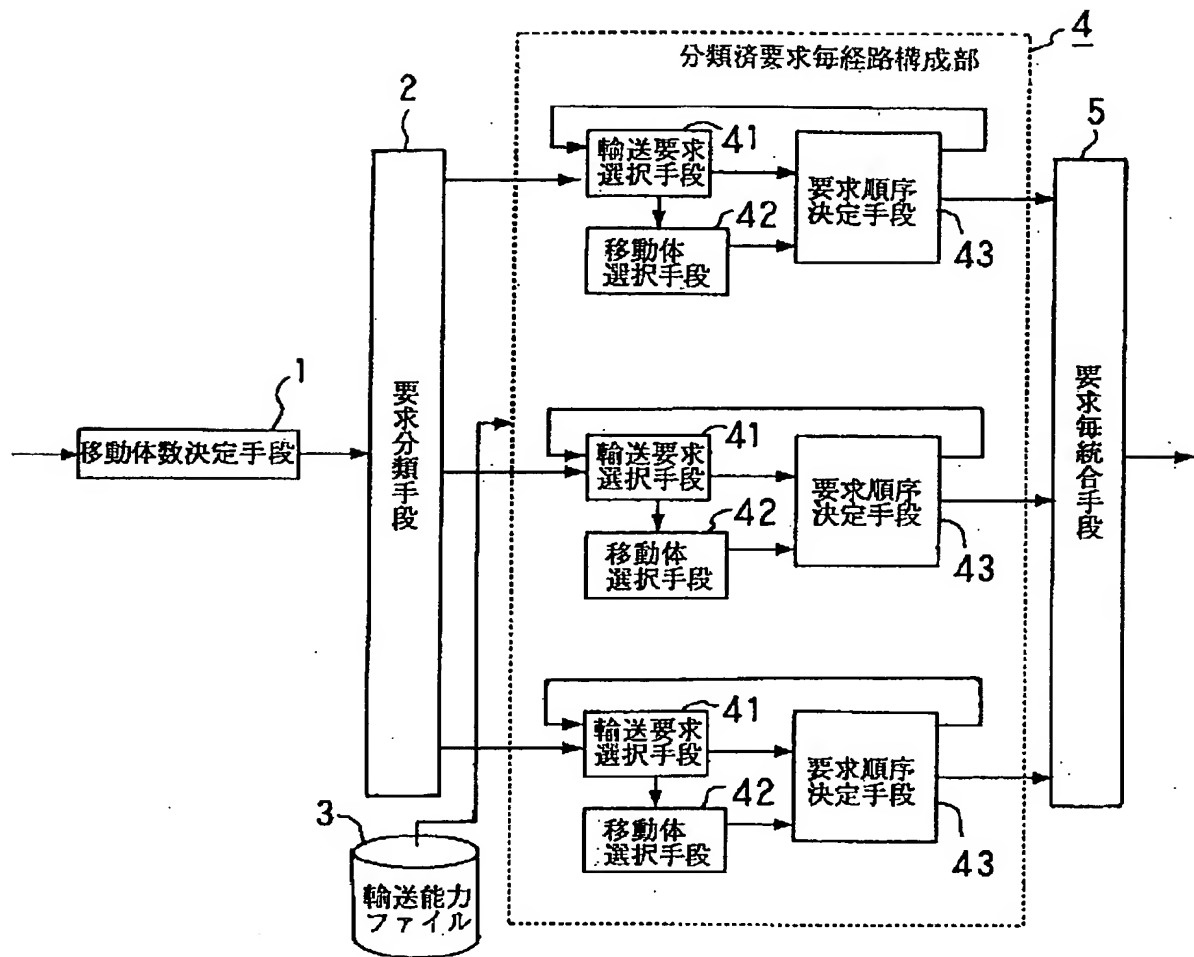
【図21】 移動時間の例を示す図である。

【図22】 従来の輸送計画の例を示す図である。

【符号の説明】

1 移動体数決定手段、2 要求分類手段、3 輸送能力ファイル、4、4A、4B、4C 分類済要求毎経路構成部、5 要求毎統合手段、6 計画案ファイル、41 輸送要求選択手段、42 移動体選択手段、43 要求順序決定手段、44 拠点対要求割当部、45 拠点毎計画統合手段、46 機種分割手段、47 機種合併手段、48 最小機数移動体・要求割当手段。

【図 1】



【図 2】

期日	区間	人員	貨物
3/4	B→C	40	10
3/5	B→C	40	0
3/10	D→E	7	0

【図 3】

要求番号	期日	区間	機種
00101	3/4	B→C	K1
00102	3/4	B→C	K1
00201	3/5	B→C	K1
00301	3/10	D→E	K2

【図4】

要求番号	期日	区間	機種
00101	3/4	B→C	K1
00102	3/4	B→C	K1

3/4輸送要求

要求番号	期日	区間	機種
00201	3/5	B→C	K1

3/5輸送要求

要求番号	期日	区間	機種
00301	3/10	D→E	K2

3/10輸送要求

【図5】

拠点番号	機種	機種番号	可動・非可動	移動可能時間
1	K1	K1-1	可動	100
1	K1	K1-2	可動	50
2	K1	K1-3	可動	10
2	K2	K2-1	可動	30
3	K2	K2-2	可動	20
3	K2	K2-3	非可動	30

【図10】

1	00102
2	00101
3	なし

【図6】

計画番号	日付	機種	機種番号	出発地 (発時刻)	区間1 輸送要求	経由地1 (着時刻)	区間2 輸送要求	経由地2 (着時刻)	区間3 輸送要求	到着地 (着時刻)
1	3/4	K1	K1-1	拠点1 0800	回送	B 0900 0930	00101	C 1100 1130	回送	拠点1 1220
2	3/4	K1	K1-2	拠点1 1300	回送	B 1400 1430	00102	C 1600 1630	回送	拠点1 1720

【図8】

	1	2	3
00101	11	5	6
00102	7	12	9

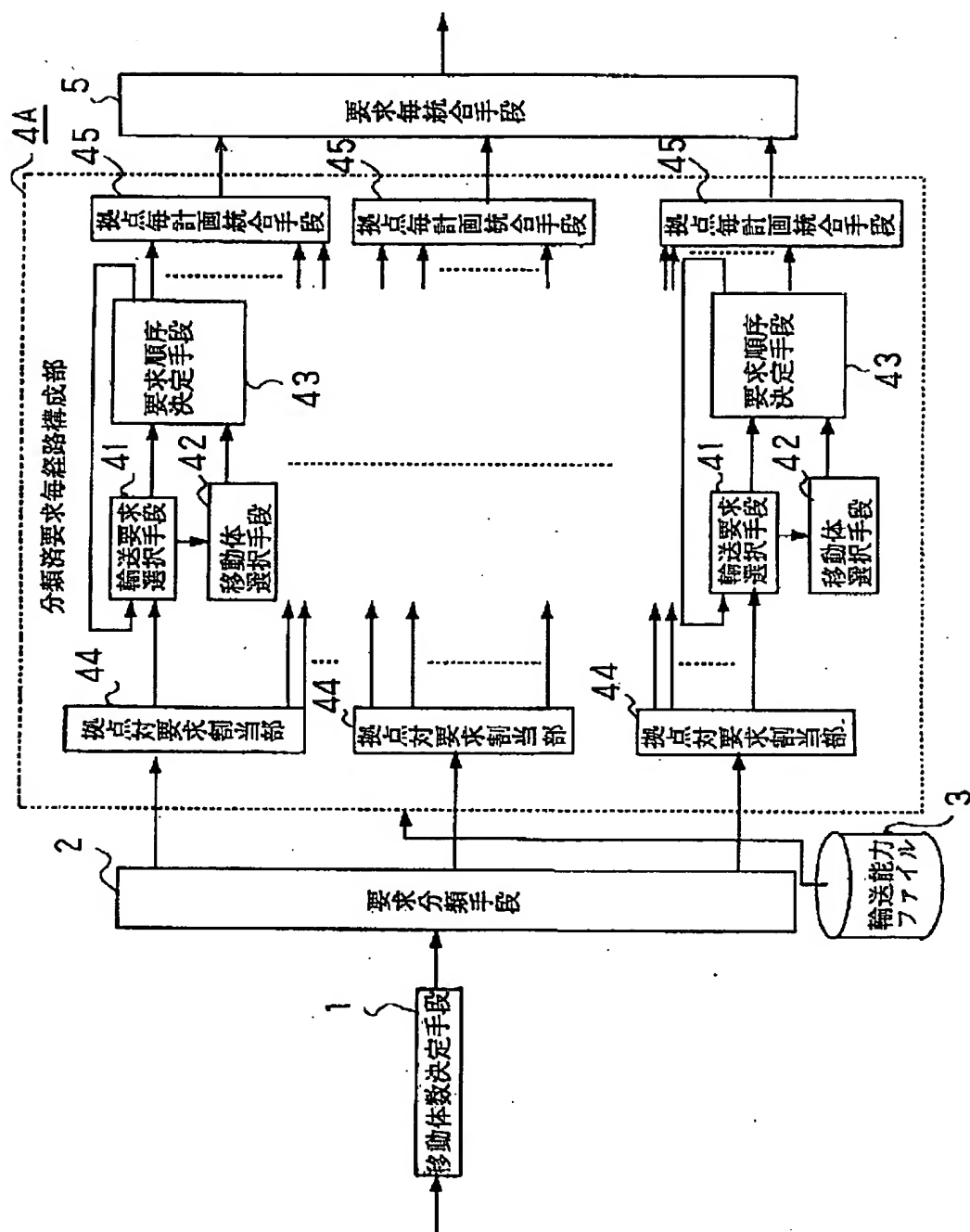
【図9】

	1	2	3
00101	0	1	0
00102	1	0	0

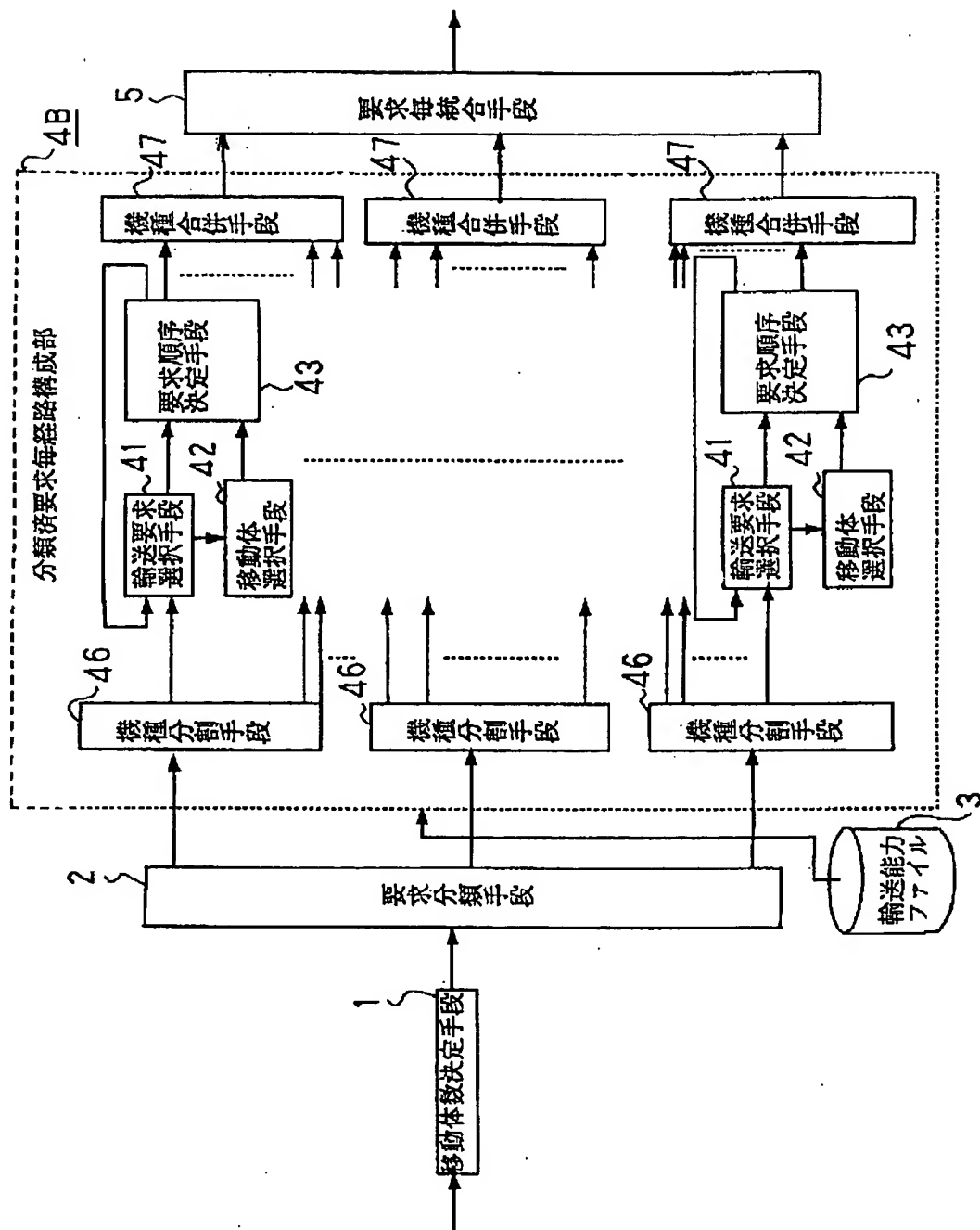
【図18】

番号	輸送先	輸送量
1	B	30
2	C	10
3	D	7
4	E	50

【図 7】



【図 1 1】



【図 1 2】

要求番号	期日	区間	機種
01101	3/4	B→C	K1
01102	3/4	B→C	K1
01201	3/4	B→C	K1
01301	3/4	D→E	K2

【図 1 3】

要求番号	期日	区間	機種
01101	3/4	B→C	K1
01102	3/4	B→C	K1
01201	3/4	B→C	K1

要求番号	期日	区間	機種
01301	3/4	D→E	K2

K1機種の要求

K2機種の要求

【図 1 5】

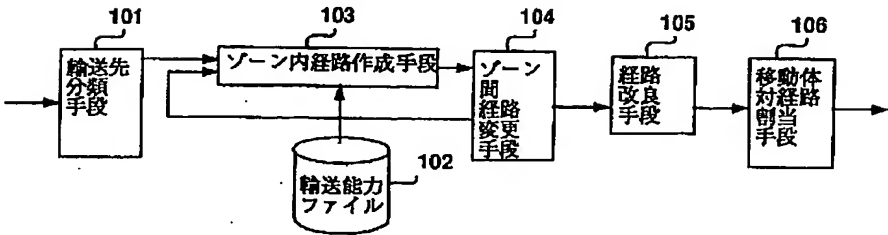
計画 番号	日付	機種	機種 番号	出発地 (発時刻)	区間1 輸送要求	経由地1 (免着時刻)	区間2 輸送要求	経由地2 (免着時刻)	区間3 輸送要求	到着地 (着時刻)
1	3/4	K1	K1-1	拠点1 0800	回送	B 0900 0930	00101	C 1100 1130	回送	拠点1 1220
2	3/4	K1	K1-3	拠点1 1300	回送	B 1400 1430	00102	C 1600 1630	回送	拠点1 1720

【図 2 0】

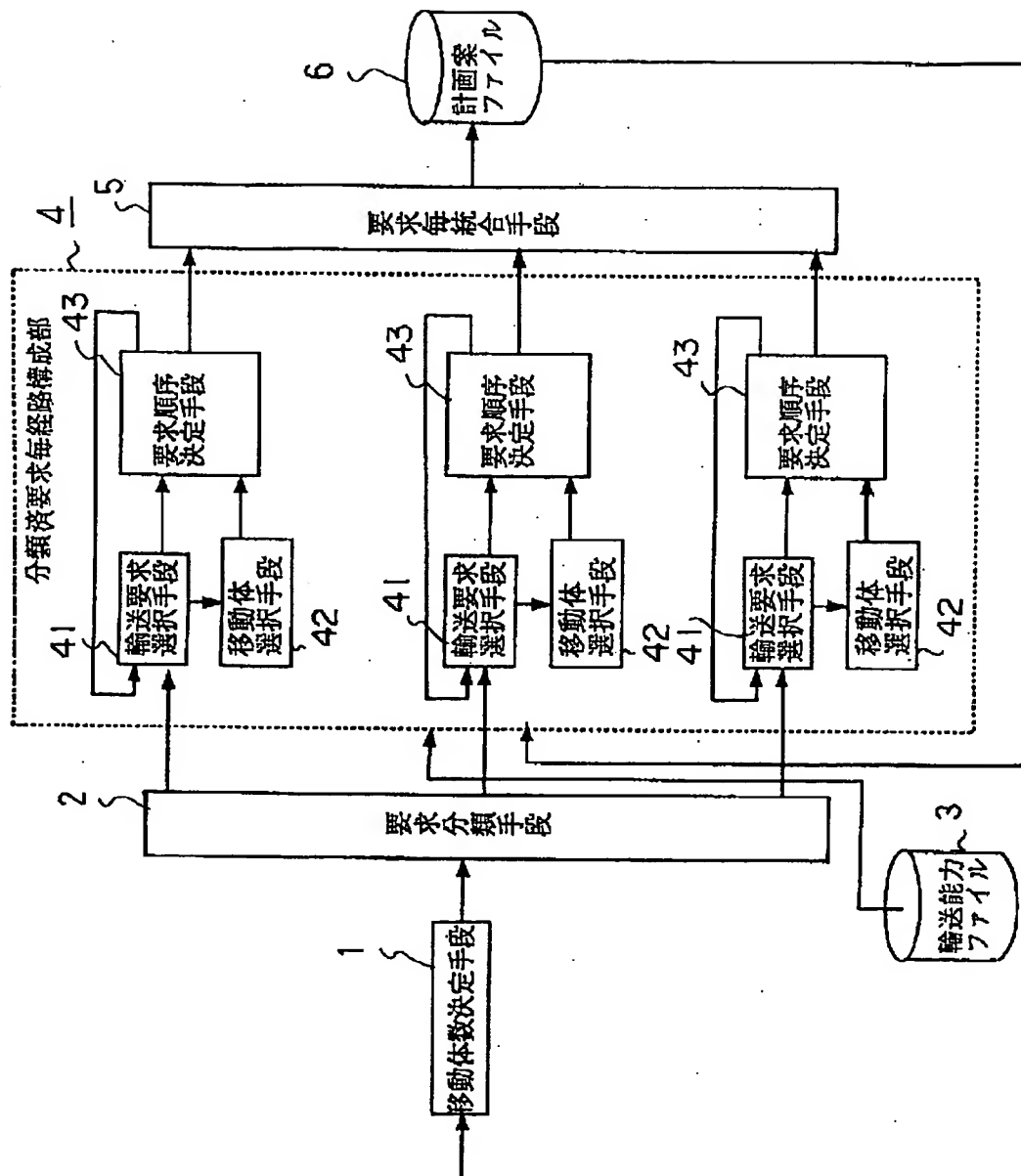
	輸送先	輸送量
1-1	B	30
1-2	D	7

	輸送先	輸送量
2-1	C	10
2-2	E	50

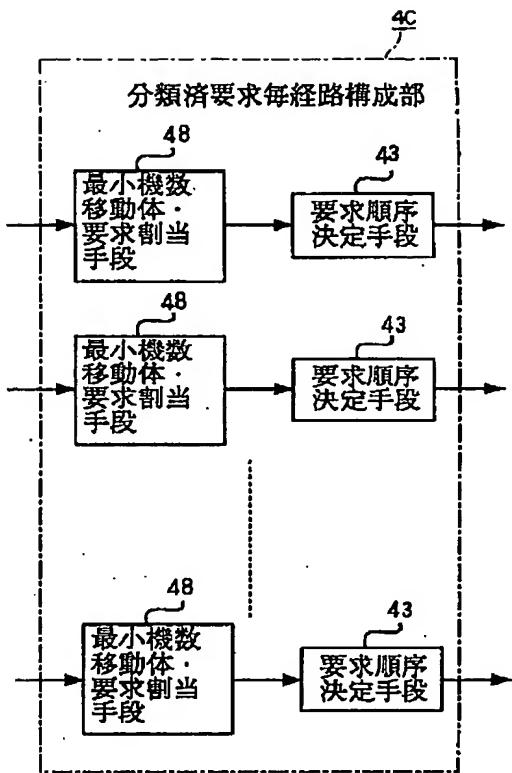
【図 1 7】



【図 1 4】



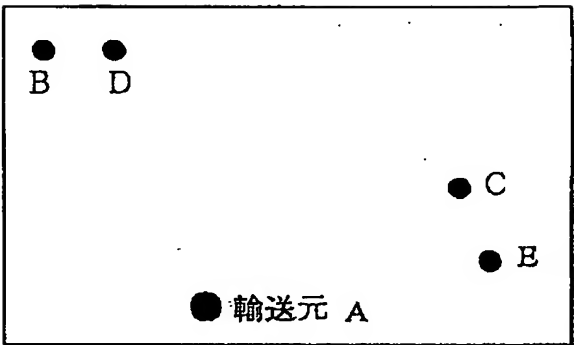
【図 1 6】



【図 2 1】

	A	B	C	D	E
A	0	4.5	3.6	4.1	4.1
B	4.5	0	5.4	1.0	6.7
C	3.6	5.4	0	4.5	1.5
D	4.1	1.0	4.5	0	6.0
E	4.1	6.7	1.5	6.0	0

【図 1 9】



【図 2 2】

計画 番号	機種 番号	出発地 (発時刻)	経由地1 (発着時刻)	経由地2 (発着時刻)	経由地3 (発着時刻)	到着地 (着時刻)
1	1-1	A 8:00	B 8:45 9:00	D 9:10 9:25	C 10:10 10:25	A 11:01
2	1-2	A 8:00	B 8:41 8:56			A 9:37

フロントページの続き

(72)発明者 田川 雄一
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 神部 賢一
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内